云 南 植 物 研 究 1991; 13(2): 219—224
Acta Botanica Yunnanica

ISSN 0253-2700
CN 53-1039

细毛樟繁殖后代叶油化学成分的变化

程必强* 许 勇
(中国科学院西双版纳热带植物园，勐仑666303)

喻学俭 丁靖垲 易元芬
(中国科学院昆明植物研究所，昆明650204)

摘要 富含芳樟醇的化学型细毛樟 (*Cinnamomum tenuipilum* Kosterm.) 无性繁殖后代扦插树叶油化学成分保持着母本的特性，主成分芳樟醇含量无明显变化，其它成分基本一致；有性繁殖后代实生树叶油成分发生了很大的变化，成分比母树复杂，主成分芳樟醇含量很低，仅为22.61%；而樟脑12.73%、1，8-桉油素6.52%、榄脂素32.40%等在母树叶油中未发现。

关键词 细毛樟；有性繁殖；化学成分

VARIATIONS IN CHEMICAL COMPONENTS OF LEAF OIL FROM REPRODUCTIVE PROGENIES OF CINNAMOMUM TENUIPILUM

CHENG Bi-Qiang, XU Yong
(*Xishuangbanna Tropical Botanic Garden, Academia Sinica, Menglun* 666303)

YU Xue-Jian, DING Jin-Kai, YI Yuan-Fen
(*Kunming Institute of Botany, Academia Sinica*, Kunming 650204)

Abstract The chemical components of leaf oil from cutting seedlings through vegetative propagation of a chemical type of *Cinnamomum tenuipilum* Kosterm. which is rich in linalool keep the features of the parent, i.e., the content of the main component, linalool, is without obvious variations and other components are almost the same as those of the parent. However, the leaf oil components from seedlings through sexual reproduction are quite different from those of the parent

1990年5月收稿，1990年8月定稿。

*曾凤仙参加部份工作。

and the main component, linalool, content is much lower, 22.6% only, camphor (12.73%), 1,8-cineole (6.52%) and elemicin (32.40%) which haven't been found in the leaves of the parent have been gotten from the sexual reproductive progenies.

Key words *Cinnamomum tenuipilum*; Sexual reproduction; Chemical component

细毛樟*Cinnamomum tenuipilum* Kosterm.[1]系樟科植物，常绿乔木，枝叶供提芳香油，可用于香料工业。仅分布我国云南南部及西南部，常生于亚热带中、低山沟谷或山坡密林、疏林中。在细毛樟中，我们已发现7个化学型，其中有富含芳樟醇的化学型，鲜叶出油为1.33—2.11%，芳樟醇含量高达97.51%[2]，为天然香料植物中少见的类型或品种。为开发利用这种可贵的植物资源及保存种质，我们进行了引种和繁殖试验，变野生为家种，对母本和它的繁殖后代叶油成分的变化作了比较研究。

材 料 与 方 法

本实验样品，采自西双版纳热带植物园种植的细毛樟母树1、2号和它的繁殖后代扦插树1—1、2—1号，母树2号的有性繁殖后代实生树2-A号的新鲜叶片，用水蒸汽蒸馏所得到的无色透明的精油。

分析方法：细毛樟1、2号及其后代扦插树及实生树的叶油不经任何处理，直接用GC及GC/MS联用仪定性、定量。

仪器：GC-9A型气相色谱仪（日本岛津），分析柱：SE-54石英弹性毛细管柱（美国J&W公司），长30m，内径0.25mm；柱温80—200℃；3°C/min程序升温，汽化温度220℃；进样量：0.15μl，C-R 3A微处理机定量。Finnigan-4510型GC/MS/DS联用仪（美国），数据处理采用INCOS系统。各分离组分首先通过NIH/EPA/MSDC计算机谱库（美国国家标准局NBB LIBRARY谱库）进行检索，并参考文献[3，4]及保留指数[5]对其质谱图加以确认。气相色谱条件：色谱柱及柱温与GC仪相同，分离器温度220℃，汽化温度230℃，进样量0.15μl，分流比15：1。质谱条件：EI离子源，离子源温度170°C，电子能量70eV，射电流0.25mA，倍增电压1200V，扫描周期1秒。

结 果 与 讨 论

1.无性后代扦插树的叶油成分

细毛樟母树1、2号及它的繁殖后代扦插树1-1、2-1号叶油分析结果为：10年生母树1号叶出油为2.11%，后代4年生扦插树1-1号叶出油为1.80%，比母树低0.31%，而主要成分芳樟醇含量母树为96.54%，无性后代为96.64%，二者变化很微，其他成分基本一致，见表1。五年生母树2号叶出油为2.0%，其后代扦插树2-1号叶出油为2.05%，芳樟醇含量母树为86.58%，无性后代为87.82%，其他成分二者也基本一致，见表3。

结果表明，细毛樟无性繁殖后代叶油成分保持着母本的特性，主成分芳樟醇含量及其

他成分也基本一致。

细毛樟母树1、2号及它的无性后代扦插树1-1号、2-1号叶油主成分，不同生长季节芳樟醇含量变化，见表2。

从表2看出细毛樟母树1号叶出油为1.68—2.28%，主成分芳樟醇含量为96.54—97.78%，它的后代无性树1-1号叶出油为1.60—2.22%. 芳樟醇含量为93.44—97.77%，其比母树出油低0.06—0.08%，芳樟醇含量低0.01—3.1%；而细毛樟2号母树后代无性树2-1号，叶出油也只比母树低0.2—0.52%，芳樟醇含量仅2月比母树低(2.8%)，其他各月含量二者相当。表明不同季节母树及无性后代叶油主成分变化不大。

表1　细毛樟母树及扦插树叶油化学成分

Table 1　The identified compounds of leaf oil from maternal plants and cutting plants of *Cinnamomum tenuipilum*

峰号 Peak NO	化合物 Compounds	含量（%） Content(%) 母树1号 Maternal plant No 1	无性树1-1号 Clone No 1-1
1	3-已烯-1-醇 3-hexon-1-01	0.02	0.01
2	月桂烯 myrcene	0.06	0.06
3	t-β-罗勒烯 t-β-ocimene	0.16	0.16
4	c-氧化芳樟醇 c-linalool oxide	0.06	0.06
5	t-氧化芳樟醇 t-linalool oxide	0.06	0.06
6	芳樟醇 linalool	96.54	96.64
7	α-松油醇 α-terpinenol	0.05	0.06
8	香叶醇 geraniol	0.18	0.14
9	α-橙椒醇 α-cubebene	0.05	0.04
10	α-胡椒烯 α-copaene	0.27	0.24
11	α-榄香烯 α-elemene	0.10	0.08
12	β-丁香烯 β-caryophyllene	0.34	0.36
13	α-香柠檬烯 α-bergamotene	0.08	0.10
14	c-β-金合欢烯 c-β-farnesene	0.11	0.11
15	蛇麻烯 humulene	0.09	0.10
16	t-β-金合欢烯 t-β-farnesene	0.17	0.23
17	α-金合欢烯 α-farnesene	0.07	0.06
18	δ-杜松烯 δ-cadinol	0.32	0.29
19	4,10-二甲基-7-异丙基，二环(4,4,0)1,4癸二烯 4, 10-dimethy 1-7-isopropyl, bicyclo(4,4 0)-1,4-decadiene	0.02	0.03
20	橙花叔醇 nerolidol	0.20	0.18
21	δ-杜松醇 δ-cadinol	0.03	0.03
22	金合欢醇 farnesol	0.65	0.43
	已鉴定成分占总量（%）	99.63	99.47

表2 细毛樟母树及无性后代叶油主成分*

Table 2 The major compounds of essential oil in maternal plants and clone of *Cinnamomum tenuipilum*

月份 months		含量（%）Content（%）			
		母树1号 Maternal plant No. 1	无性树1-1号 Clone No. 1-1	母树2号 Maternal plant No. 2	无性树2-1号 Clone No. 2-1
2	A	1.86	1.77	1.75	1.85
Feb.	B	96.85	97.77	91.21	88.41
4	A	2.17	2.22	2.40	1.88
Apr.	B	97.13	94.52	84.82	85.44
6	A	2.28	2.06	2.11	1.76
June	B	97.78	96.28	87.95	89.28
8	A	2.11	1.80	2.0	1.80
Aug	B	96.54	96.64		
10	A	2.01	1.79		
Oct.	B	96.56	95.11		
12	A	1.68	1.60	1.72	1.52
Dec.	B	96.85	93.44	88.72	88.92

*月份为1988年6月至1989年4月止；A：叶油，leaf oil，B：主成分，major compound

2.不同繁殖后代叶油成分

细毛樟母树2号繁殖的一年生实生苗2-A号叶出油为0.5%，比母树2号叶油（2.0%）低1.5%，比扦插树2-1号（1.97%）低1.47%，其他成分有明显的变化，比母树及扦插树复杂，主成分芳樟醇含量很低，仅为22.61%；另1，8-桉油素、樟脑、榄脂素等在母树及扦插树的叶油中均未分离检出，见表3。

结果表明，细毛樟有性繁殖后代实生苗叶油成分变化大，未能保持母本的基因，与无性后代有明显的差异。

细毛樟化学类型复杂，经我们初步分析可分为7个类型，它们是芳樟醇型（Linalool-type）、香叶醇型（Geraniol-type）、金合欢醇型（Farnesol-type）、甲基丁香酚型（Methyl eugenol-type）、柠檬醛型（Citral-type）、桉油素型（Cineol-type）、樟脑型（Camphor-type）等，而其中富含芳樟醇、香叶醇、金合欢醇化学型等的有性后代，叶油主成分发生了明显的变化，且很低。欲获得有较高价值的植株，采用无性繁殖方法，后代可保持着母本的优良特性，遗传基因稳定。有性繁殖后代产生与母树完全不同的化学类型植株。然而，可用种子繁殖培育砧木，取优良母树当年生或一年生枝条进行枝接或芽接，也能获得理想的植株用于生产，扦插繁殖也是一种保持母本特性的方法。

表 3　细毛樟不同后代叶油化学成分

Table 3　The identified compounds of leaf oil in different progenies of *Cinnamomum tenuipilum*

峰号 Peak NO	化合物 Compounds	含量（%）Content（%） 母树 2 号 Maternal plant No 2	扦插树 2-1 号 Clone No 2-1	实生树 2-A 号 Seedling No 2-A
1	α-侧柏烯 α-thujene			0.06
2	α-蒎烯 α-pinene			0.46
3	莰烯 camphene			0.16
4	香桧烯 sabinene	0.02	0.02	1.21
5	β-蒎烯 β-pinene			0.42
6	月桂烯 myrcene	0.09	0.11	0.49
7	α-水芹烯 α-phellandrene			0.30
8	Δ^3-蒈烯 Δ^3-carene			0.07
9	对—聚伞花素 P-cymene			0.05
10	柠檬烯 limonene	0.07	0.09	0.73
11	1，8-桉油素 1，8-cineole			6.52
12	c-β-罗勒烯 c-β-ocimene	0.16	0.21	
13	t-β-罗勒烯 t-β-ocimene	0.21	0.25	0.15
14	Δ^4-蒈烯 Δ^4-carene			0.18
15	1，4-桉油素 1，4-cineole			0.12
16	c-氧化芳樟醇(呋喃型) c-linalool oxide(funan)	0.14	0.15	
17	t-氧化芳樟醇(呋喃型) t-linalool oxide(funan)	0.39	0.39	
18	异松油烯 terpinolene			0.20
19	芳樟醇 linalool	86.58	87.82	22.61
20	c-氧化芳樟醇(吡喃型) c-linalool oxide(pyran)	0.19	0.06	
21	t-氧化芳樟醇(吡喃型) t-linalool oxide(pyran)	0.37	0.13	
22	樟脑 camphor			12.73
23	月桂烯醇 myrcenol			0.20
24	松油烯-4-醇 terpin-4-ol			0.39
25	α-松油醇 α-terpinenol	0.04	0.03	1.86
26	1，4-二甲基、环已-1-烯-4-乙酮 ethanone, 1-(1,4-dimethyl-3-cyclohexen-1-yl)	0.02	0.09	
27	橙花醇 nerol			0.13
28	橙花醛 neral			0.08
29	香叶醇 geraniol	0.01	0.01	0.18
30	香叶醛 geranial			0.09
31	黄樟油素 safrole			0.99
32	δ-榄香烯 δ-elemene	0.02	0.01	0.02
33	丁香酚 eugenol			0.04
34	α-胡椒烯 α-copaene	0.06	0.05	0.36
35	β-榄香烯 β-elemene	0.06	0.06	0.23

峰号 Peak No	化合物 Compounds	含量（%）Content（%） 母树2号 Maternal plant No 2	扦插树2-1号 Clone No 2-1	实生树2-A号 Seedling No 2-A
36	甲基丁香酚 mythyl eugenol			0.70
37	β-丁香烯 β-caryophyllene	0.99	1.0	6.69
38	α-香柠檬烯 α-bergamotene	0.04	0.03	0.02
39	c-β-金合欢烯 c-β-farnesene	0.06	0.05	0.12
40	蛇麻烯 humulene	0.20	0.16	0.84
41	t-β-金合欢烯 t-β-farnesene	0.07	0.05	
42	α-木罗烯 α-muurolene			0.26
43	α-榄香烯 α-elemene	3.85	3.44	
44	榄香醇 elemol	2.11	2.16	1.42
45	榄脂素 elemicin			32.40
46	白千层醇 viridiflorol	0.18	0.27	
47	愈创醇 guaiol	0.67	0.49	0.30
48	β-桉醇 β-eudesmol	1.94	1.46	0.94
49	金合欢醇 farnesol	0.02		0.38
	已鉴定成分占总量（%）	98.56	98.59	95.10

参 考 文 献

1 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志（31卷）. 北京：科学出版社，1982：170

2 喻学俭，程必强. 植物学报 1987；29(5)：537—540

3 Heller S R, Milne G W A. EPA/NIH Mass spectral data base. Washington: U. S. Goverment printing Office, Vol, 1—2. 1978.

4 Stenhagan E, Abrahamsson S, Mclatterty F W. Registry of mass spectral data. Wiley-Interscience Pubication Vol 1—2. 1974.

5 Jennings W, et al. Qualitative analysis of flavor and fragrance volatiles by glass capillary gas chromatography, Academic Press Inc. 1980.